

**СОВРЕМЕННЫЕ ДОННЫЕ ОСАДКИ ВОДОХРАНИЛИЩ УЗБЕКИСТАНА  
НОВАЯ МИНЕРАЛЬНАЯ СЫРЬЯ ДЛЯ СТРОЙМАТЕРИАЛЫ И  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (НА ПРИМЕРЕ ЧИМКУРГАНСКОЙ  
ВОДОХРАНИЛИЩЕ)**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10925525>

**Ишниязов Ш.Я.**

*(Сведения об авторе: Ишниязов Шерзод Якубджанович – начальник отдела прогнозирования нерудных полезных ископаемых ГУ «ИМР» Министерства горно-добывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан. Адрес: 100069, Республика Узбекистан, г. Ташкент, Мирзо Улугбекский район, ул. Олимлар, 64. [sherz0d090@gmail.com](mailto:sherz0d090@gmail.com))*

**Аннотация**

*в статье рассматривается комплексное использование современных донных илесто-глинистых отложений Чимкурганского водохранилища, имеющих огромные потенциальные возможности использования в различной сфере промышленности и сельском хозяйстве. Исследуемые донные осадки по своим физико-химическим, вещественным и геохимическим особенностям могут быть применены в земледелии в качестве мелиорантов и комплексных агрохимических удобрений. По минеральному составу донные осадки представлены преимущественно гидрослюдистыми образованиями с примесью монтмориллонита, каолинита и других минералов. По содержанию калия илестые отложения могут на 50-80 % восполнить его дефицит в почве, обеспечив потребность в нем сельхозкультур и соответственно, снизить нормы внесения калийных удобрений. Также установлена их пригодность в производстве тонкой и грубой керамики. Следовательно, целевое применение илесто-глинистых донных отложений исследуемого водоема даст большой экономический эффект и решит экологическую проблему с возвратом площадей в сельскохозяйственный оборот, а также освобождение чаш водохранилища от нанесенного антропогенного материала.*

**Ключевые слова**

*донные осадки, отложения, минеральные илы, агрохимическое сырье, удобрения, органические вещества, микроэлементы, водохранилище, озеро.*

## ЎЗБЕКИСТОН СУВ ҲАВЗАЛАРИ ТУБИДАГИ ЧЎКМАЛАР ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЧУН ЯНГИ МАҲАЛЛИЙ МИНЕРАЛ ХОМ АШЁ (ЧИМКЎРҒОН СУВ ОМБОРИ МИСОЛИДА)

### Аннотация

Мақолада саноатнинг турли жабҳалари ва қишлоқ хўжалигида фойдаланса бўладиган, катта потенциалга молик Чимкўрғон сув омбори тубидаги замонавий лойқа-ил ётқизиқларидан комплекс фойдаланиш масаласи кўрилган. Ўрганилаётган чўкма лой ётқизиқлари ўзининг физик-кимёвий, моддий ва геокимёвий хусусиятлари бўйича еришуносликда мелиорантлар ва агрокимёвий ўғитлар мажмуаси сифатида қўлланилиши мумкин. Ушбу лойқа чўкмалар минерал таркиби бўйича кўпроқ гидрослюдали минерал таркибдан ва қисман монтмориллонит, каолинит ва бошқа минераллардан ташкил топган. Ил ётқизиқлари калий миқдори бўйича тупроқдаги тақчилликни 50-80 % гача тўлдириши ва унда ўсаётган зироатлар талабини қондириши мумкин, натижада ерга бериладиган калий ўғити сарфи тежаллади. Яна уларнинг нафис ва дағал кулолчилик ишлаб чиқаришида яроқли эканлиги аниқланган. Бинобарин, ўрганилаётган ҳавза чўкинди лойқа-ил ётқизиқларидан мақсадли фойдаланиш катта иқтисодий самара беради ва майдонларни қишлоқ хўжалиги айланмасига қайтариши ҳамда сув омбори косасини қопланган антропоген материаллардан тозалаш билан боғлиқ экологик муаммоларни ечади.

### Калит сузлар

қуйқа, ётқизиқлар, минерал иллар, агрокимёвий хом ашё, ўғит, органик моддалар, микроэлементлар, сув омбори, кул.

## BOTTOM SEDIMENTS OF THE CHIMKURGAN RESERVOIR NEW LOCAL MINERAL RAW MATERIALS FOR AGRICULTURE HOUSEHOLDS AND CERAMICS

### Abstract

*the article discusses the integrated use of modern bottom silty- clay deposits of the Chimkurgan reservoir, which have enormous potential for use in various fields of industry and agriculture. The studied bottom sediments, due to their physicochemical, material and geochemical characteristics, can be used in agriculture as ameliorants and complex agrochemical fertilizers. In terms of mineral composition, bottom sediments are represented predominantly by hydromica formations with an admixture of montmorillonite, kaolinite and other minerals. In terms of potassium content, silt deposits can replenish its deficiency*

*in the soil by 50-80%, ensuring the need for it in agricultural crops and, accordingly, reducing the application rates of potassium fertilizers. Their suitability in the production of fine and coarse ceramics has also been established. Consequently, the targeted use of silt-clay bottom sediments of the reservoir under study will give a great economic effect and will solve the environmental problem with the return of areas to agricultural use, as well as the release of reservoir bowls from deposited anthropogenic material.*

### **Key words**

*bottom sediments, sediments, mineral silts, agrochemical raw materials, fertilizers, organic matter, microelements, reservoir, lake.*

**Введение.** В современных пресных водоемах из остатков планктонных и бентосных организмов, при активном участии бактериальных процессов, происходящих при малом доступе кислорода, образуются сапропелевые отложения. По составу они представляют сложную поликомпонентную систему, содержащую белки, жиры, углеводы, биологически активные вещества, комплекс макро- и микроэлементов, жизненно важных для растительных и животных организмов. Благодаря такому спектру полезных компонентов, они широко используются в сельском хозяйстве в качестве эффективного удобрения, карбонатно-витаминной подкормки скота и птицы, в ветеринарии при лечении кожных болезней скота, для кольматации малоплодородных земель, а также могут использоваться в медицине, производстве стройматериалов, пищевой промышленности и др. [1, 4].

Сапропелевые отложения широко распространены на территории России, Белоруссии, Украины и прибалтийских стран. Сапропели, используемые для удобрения, делятся на три группы: I – истинные сапропели с содержанием органических веществ (ОВ) 50 % и более; II – обедненные сапропели с содержанием ОВ от 10 до 50 %; III – минеральные илы с содержанием ОВ до 10 %.

В процессе сбора и обобщения имеющихся материалов было определено, что на территории Узбекистана расположено несколько десятков озер и водохранилищ, но в них не происходит накопление сапропелей, т.к. сухой континентальный климат ограничивает их развитие и донные осадки водоемов представлены минерализованными илами. Но воды и донные илы изученных озер отличались повышенной соленостью, впрочем, как и подавляющего большинства озер республики. В связи с этим основной упор был сделан на изучение минеральных илов современных водохранилищ.

О возможности использования в сельском хозяйстве минеральных илов озер свидетельствуют исследования, проведенные в небольшом объеме в 1964-68 гг. (Сафонов, Стах, 1968). Ими были изучены микроэлементные составы донных отложений ряда озер и установлены повышенные концентрации бора, магния, калия, органического вещества и др. Сельхозиспытания дали положительные результаты [6].

Развитие орошаемого земледелия и гидротехнического строительства в Узбекистане, освоение новых и улучшение мелиоративного состояния эксплуатируемых земель на всех этапах характеризовалось возрастающим использованием водных ресурсов, их перерегулированием, переброской стока в орошаемые зоны и сопровождалось строительством больших и малых водохранилищ. К настоящему времени построено и функционирует около 30 больших (объемом более 500 млн.м<sup>3</sup>), средних (от 50 до 500 млн.м<sup>3</sup>) и малых (менее 50 млн.м<sup>3</sup>) водохранилищ, расположенных в бассейнах рек Амударья, Сырдарья, Сурхандарья, Кашкадарья, Зарафшан, Карадарья, Ахангаран, Чирчик и др. Наиболее крупными из них являются: Туямуюнское (7800 млн.м<sup>3</sup>), Чарвакское (~2000 млн.м<sup>3</sup>), Талимарджанское (1525 млн.м<sup>3</sup>), Сардоба (922 млн.м<sup>3</sup>), Каттакурганское (900 млн.м<sup>3</sup>), Южно-Сурханское (800 млн.м<sup>3</sup>), Чимкурганское (500 млн.м<sup>3</sup>) и др. [5, 7].

Водоохранилища в пределах республики приурочены, в основном к озерным расширениям речных долин, а также к замкнутым бессточным котловинам. Долинные водохранилища, составляющие большинство, созданы перегораживанием рек плотинами, из которых они получают основное питание. Они характеризуются резкой асимметрией своих чаш и максимальными глубинами в приплотинной зоне. В зависимости от строения гидрографической сети затопляемой зоны по форме водного зеркала эти водоемы могут быть подразделены на простые и сложные. Примером простых водохранилищ могут служить Чимкурганское, Ахангаранское, Южно-Сурханское и др. Сложные долинные водохранилища образуются, когда в зону затопления попадает участок системы речных долин крупных притоков или системы саев. К этому типу водохранилищ относятся Каттакурганское, Андижанское и др.

**Результаты исследования.** Чимкурганское водохранилище расположено в среднем течении р. Кашкадарья, в Камашинском районе Кашкадарьинской области. Оно является долинным русловым водохранилищем, осуществляющим сезонное регулирование стока р.Кашкадарья (рис. 1).



**Рис. 1. Схема расположения Чимкурганского водохранилища**

Водохранилище лежит в обширной межгорной котловине, ограниченной с северо-востока отрогами Зарафшанского, с юго-востока Гиссарского хребтов, вытянуто с северо-востока на юго-запад. Площадь его водной поверхности 49,2 км<sup>2</sup> при площади водосбора около 5100 км<sup>2</sup>. При наивысшем проектном уровне (НПУ) объем 449,0 млн.м<sup>3</sup>, длина 15 км и ширина до 7 км (ср. около 3 км), длина береговой линии 63,5 км. Главным потребителем водных ресурсов является орошаемое земледелие, в связи с чем весенний сток реки перерегулируется на летние месяцы.

В конце октября, за фазой осеннего равновесия, начинается осенне-зимнее заполнение. Его средняя продолжительность равна 154 сут. Осенне-зимнее наполнение заканчивается в феврале. К этому времени водохранилище заполняется почти на 45 % полезной емкости. С прохождением половодья в бассейне р. Кашкадарья осуществляется весеннее наполнение, которое сопровождается ростом уровня воды и наполнением максимального объема водохранилища. Начало весеннего наполнения приходится на 27 марта, а окончание – 15-20 мая. Фаза весеннего наполнения продолжается 60-65 дней, за этот период подъем уровня воды составляет 14 м. За описанной фазой следует фаза летней (вегетационной) сработки запасов

воды в водохранилище, которая продолжается в среднем 126 сут. Эта фаза характеризуется значительным падением уровня (19,64 м) и заканчивается в сентябре.

Амплитуда колебания воды водохранилища непостоянна и изменяется от 8,8 м в многоводном 1969, 1981, 1992, 2003 гг. до 24,12 м в среднем по водности 2011 г., при среднем значении сработки 19,64 м [5]. Наивысшие уровни воды в течение года приходятся на апрель-июнь, а наименьшие – сентябрь-октябрь.

Обобщающими морфометрическими характеристиками чаши водохранилища являются зависимости объема и площади водной поверхности от уровня воды. При этом основным фактором, обуславливающим процессы формирования ложа и морфологию береговых зон Чимкурганского водохранилища, является его заиливание и занесение, а, следовательно, и уменьшение объемов его чаши. Взвешенные частицы, приносимые с основным притоком воды, которое осуществляется по реке Кашкадарья, осаждаются на всем протяжении водоема. При этом, в соответствии с законами механической дифференциации, крупность отложений убывает к приплотинной зоне. Кроме того, на процессы формирования берегов оказывает влияние эрозионная деятельность селевых саев, впадающих в водохранилище, их зарастание камышом и другой растительностью, а также гидробиологические процессы (рис. 2).

В процессе эксплуатации чаши водохранилищ начинают заноситься терригенно-глинистым материалом. Темпы заиливания составляют 1-2 % от объема водохранилища в год [5]. По результатам ряда последовательных батиметрических съемок в 1992-2001 гг. объем заиливания чаши Чимкурганского водохранилища составил 50 млн.м<sup>3</sup>, а в настоящее время, очевидно, достигает более 100 млн.м<sup>3</sup>. Это составляет более 20 % от первоначального объема водохранилища.

Если учесть большой срок давности эксплуатации данного водохранилища, то современный объем заиливания гораздо больше, чем вышеприведенный. В связи с этим острым вопросом является освобождение чаши водохранилища от нанесенного антропогенного материала.



**Рис. 2. Гидробиологический процесс (заращение камышом).**

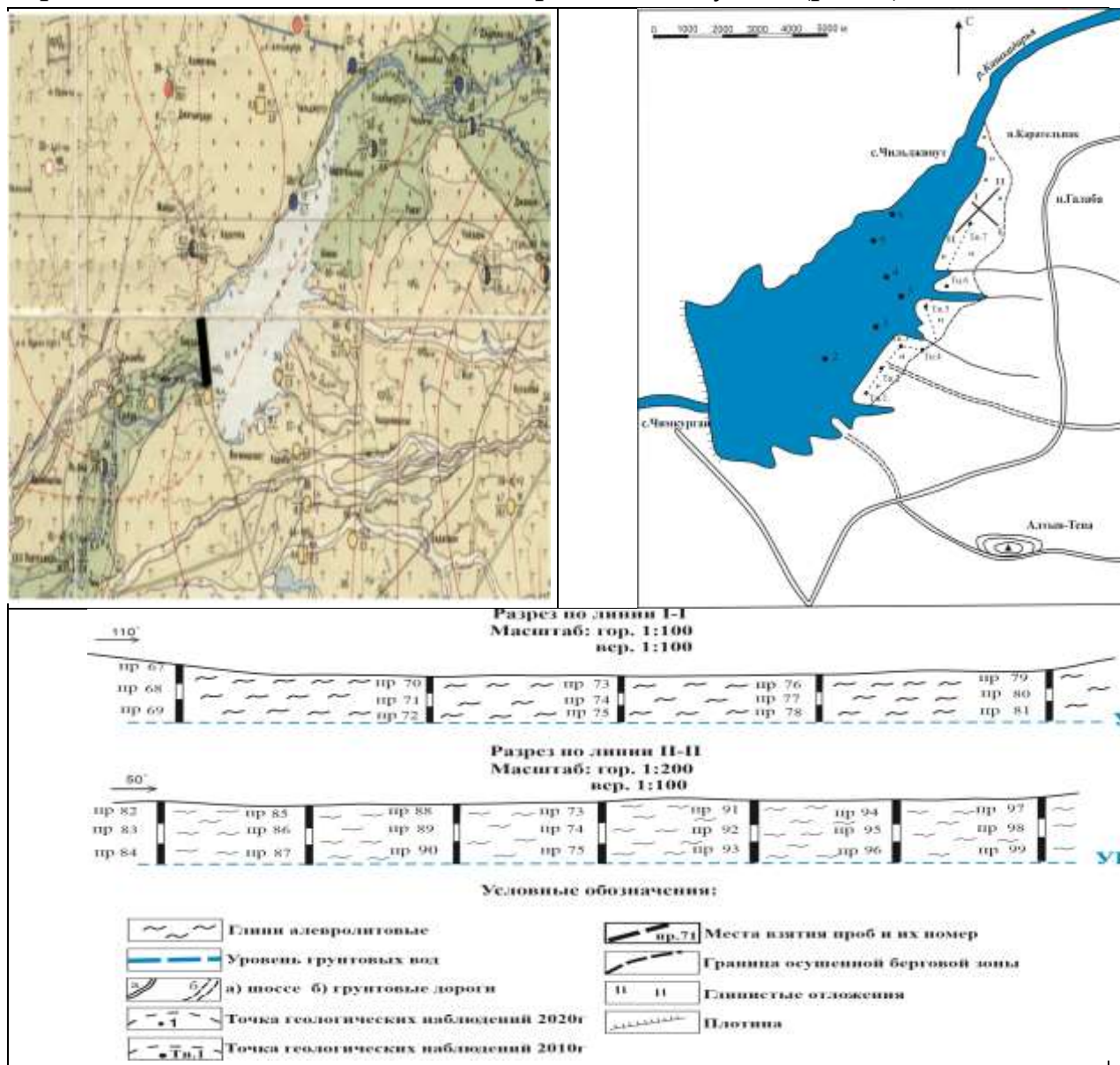
По данным гидрометеорологической службы республики, в составе донных отложений Чимкурганского водохранилища преобладают терригенно-глинистые образования, в гранулометрическом составе которых фракция менее 0,05 мм составляет до 80-85 %. При этом в водохранилищах, как правило, наблюдается четкая зональность: в верховьях преобладают гравелито-песчаные отложения, которые сменяются песчаными и глинисто-песчаными, а в нижней части – илистыми. По минеральному составу илистые отложения представлены преимущественно гидрослюдистыми образованиями с примесью монтмориллонита, каолинита и других минералов [2].

Для продления сроков их эксплуатации применяют различные способы их очистки, промывки весенним паводком, а также другие мероприятия, в том числе противоэрозионные на водосборах. В этой связи включение донных отложений водохранилищ в сферу народно-хозяйственной деятельности может иметь положительное эксплуатационное, экономическое значение.

Приток наносов в водохранилища в значительной степени определяется транспортирующей способностью питающих их водотоков. Причем, их основная масса приносится реками в период половодья, когда уровень большинства водохранилищ Узбекистана в связи со спецификой эксплуатации близок к НПУ. В условиях, значительных по амплитуде

внутригодовых колебаний уровня воды наблюдается практически ежегодное опорожнение водохранилищ и донные отложения в пределах береговых зон становятся доступными для изучения и практического использования. Особенно значительная сработка водохранилищ отмечается в маловодные годы, когда нередко опорожняются и мертвые объемы.

По результатам полевых работ исследуемой территории, было установлено, что, начиная примерно от средней части водохранилища, вдоль береговой линии наблюдается обширная зона осушки (рис. 3).



**Рис. 3. Схематическая карта и геологический разрез Чимкурганского водохранилища**

Береговая зона описываемого водохранилища, расположенная в 200 м к СВ от кургана Киндыклытепа, представлена выравненной поверхностью,



заросшей невысоким колючим кустарником. Зона осушения составила здесь порядка 500-600 м. Донных осадков в ее пределах практически не наблюдается: слой перемытого илистого грунта не превышает 0,5-0,7 см, ниже которого залегают коренные породы, представленные лессовидными суглинками [8].

Северо-восточнее у впадения в Чимкурганское водохранилище сбросового коллектора, в обрывистом берегу последнего наблюдается следующий разрез (снизу-вверх):

1. Песчаник глинистый, рыхлый, влажный, темно-коричневого цвета во влажном состоянии, мощностью 0,3-0,5 м.

2. Глина запесоченная, влажная, пластичная, коричневого цвета, мощностью 0,5-0,7 м. 3. Глина алевритистая (глинистый суглинок), влажная, пластичная, коричневатого-серого цвета, мощностью 0,7-0,8 м.

В удалении от вреза коллектора береговая зона представлена пологой выравненной поверхностью, сложенной растрескавшейся коркой глинистых отложений мощностью 0,3-0,5 м, подстилаемых коренными лессовидными суглинками.

Далее к северо-востоку, ближе к дельте р. Кашкадарьи, наблюдается обширная осушенная впадинообразная поверхность, сложенная мощным слоем донных осадков мощностью более 2,5-3,0 м (см. рис. 3). Размеры этой впадины 1,2х3,0 км. С северо-запада она ограничивается песчаной косой, а на юго-востоке примыкает к всхолмленной береговой, незатопляемой зоне. Донные осадки, развитые на поверхности впадины, покрыты сетью трещин усыхания разнообразной формы, глубиной до 1,2-1,5 м и шириной до 10-15 см (рис. 4). Поверхностный слой, мощностью в 10-15 см – сухой, звенящий, а ниже – осадки влажные. С глубиной влажность увеличивается, и породы приобретают пластилиновый облик.



**Рис. 4. Современные донные осадки Чимкурганского водохранилища в зоне осушки и трещины усыхания илов**

Местами на поверхности впадины, пятнами размером 0,5-0,7 га, наблюдается молодая поросль дженгила. Это свидетельствует о том, что ежегодное осушение этой береговой зоны происходит в конце июня – начале июля.

Донные отложения представлены пелитофицированными глинистыми осадками алевритистыми, местами слегка запесоченными (рис. 5). В верхней части разреза они образуют высохшую, плотную, довольно крепкую корку мощностью до 20 см, а ниже постепенно увлажняются до тестообразного состояния. Осадки тонко- и микрослоистые, серовато-коричневого (в сухом) и коричневого (во влажном состоянии) цвета. На глубине 1,2-1,5 м появляются грунтовые воды.



**Рис. 5. Точки наблюдений (№№ 5, 6) донных отложений на юго-восточном берегу**

**Чимкурганского водохранилища**

Полевыми работами 2020 г. установлено, что в этом году зона осушки характеризуется меньшим объемом, она больше заросла камышом и дженгилом. Глинистые отложения представлены песчано-алевритистыми породами, коричневого цвета, предположительно преобладающего гидрослюдистого состава.

Аналитическими исследованиями было установлено, что донные отложения Чимкурганского водохранилища представлены алевритистыми глинами монтмориллонит-гидрослюдистого состава. Содержание гидрослюда в них колеблется от 73 до 80 %, в среднем – 75 %, монтмориллонита – от 7 до 14 %, в среднем 12 %. В качестве примесей присутствуют хлорит – 7 % и каолинит – 5 % (табл. 1).

Таблица 1.

**Результаты рентгено-дифрактометрического анализа глинистой фракции минеральных илов Чимкурганского водохранилища**

№ проб	Место отбора пробы	Содержание минералов, вес %			
		монтмориллонит	гидр о- слюда	хло рит	каолинит
67	Разрез по линии I-I	14	77	6	3
69	-"	14	73	7	6
97	Разрез по линии II -II	7	80	7	6
99	-"	13	73	8	5
Средние содержания		12	75	7	5

По гранулометрическому составу минеральные илы Чимкурганского водохранилища представлены алевритистыми глинами. Среднее содержание алевритовой фракции в них составляет 29,25 %, причем резко преобладает тонкоалевритовая. Содержание глинистой составляющей в среднем 70,53 %, а степень дисперсности колеблется от 35,8 до 42,4 %, в среднем 38,5 %. Содержание песчаной фракции незначительное, около 0,04 %. В целом минеральные илы можно отнести к средне- и высокодисперсным образованиям: содержание фракции менее 0,001 мм в них колеблется от 23,88 до 30,82 %, в среднем – 27,22 %.

Обломочный материал в минеральных илах представлен преимущественно алевритовой разновидностью, с резко подчиненным количеством песчаной. По вещественному составу он представлен минералами легкой и тяжелой фракций. В первой из них преобладают кварц, полевые шпаты, обломки пород; в подчиненном количестве наблюдаются глауконит, гипс, фосфат, мусковит, биотит, хлорит, рудные минералы. Тяжелая фракция представлена магнетитом, ильменитом, лейкоксомом, цирконом, гранатом, сфеном, рутилом и другими минералами.

В легкой фракции выделяются как кластические, так и эпигенетические минералы. Среди первых резко преобладает кварц, который образует зерна неправильной формы, бесцветные, прозрачные, в основном угловатые и угловато-окатанные, иногда с бесцветными газовой-жидкими и точечными непрозрачными включениями.

Полевые шпаты наблюдаются в виде зерен неправильной формы, отмечаются также таблитчатые и призматические зерна. Они в той или иной мере подвергались к выветриванию, иногда серицитизированы. Плагиоклазы как кислые ( $N < 1,540$ ), так и основные ( $N > 1,540$ ) наблюдались в небольших количествах, характеризуются четкими полисинтетическими двойниками. Во многих фракциях отмечаются зерна микроклина свежие и слабопелитизированные, с характерной микроклиновой решеткой.

В образцах 67, 68, 69, 97, 98 Чимкурганского водохранилища фракции размером 0,1-0,05 мм (20,8 %) отмечены ожелезненные обломки бурого, зеленовато-бурого цвета, полупрозрачные агрегаты, чаще всего пропитаны бурыми гидроокислами железа. Обломки пород представлены кварцевыми, кремнистыми, слюдястыми, глинисто-слюдястыми породами, имеют неправильную изометрическую форму, часто довольно хорошо окатаны.

Минералы группы слюд установлены в большинстве образцов, в умеренных и малых количествах, фракции размером 0,05-0,1 отмечаются лишь в образцах 67 и 99, где соответственно мусковита 15,4 % и 23,5 %, а биотита в обр.67 – 23,3 %.

Мусковит виден в бесцветных, прозрачных пластинках неправильной формы, преимущественно без включений. Изредка встречаются пластинки с бесцветными газовой-жидкими, непрозрачными или минеральными включениями. Двупреломление низкое, часть пластинок изотропна.

Биотит отмечен в пластинках неправильной формы с плавными и реже угловатыми контурами светло-бурого, бурого, реже зеленовато-бурого цвета, прозрачных и почти непросвечивающих. Иногда отмечаются псевдогексагональные пластинки. Включения отмечаются редко.

Хлорит образует светло-зеленые и зеленые пластинки неправильной, округленной формы, в основном с плавными контурами. Двупреломление низкое. Часто пластинки изотропны. Отмечаются иногда бесцветные газовой-жидкие и непрозрачные включения.

Среди аутигенных минералов отмечен глауконит в виде неправильных и изометричных зерен зеленого, темно-зеленого, буровато-зеленого и буроватого цвета, с агрегатной поляризацией в скрещенных николях.

Гипс был встречен в двух пробах №№ 67 и 68 Чимкурганского водохранилища во фракциях размером 0,1-0,25 мм соответственно в количестве 19 % и 4,4 %, во фракции размером 0,05-0,1 мм – 1,8 % и 1,0 %, и в количестве 0,5 % и 0,9 % – во фракции размером 0,01-0,05 мм в виде бесцветных прозрачных зерен неправильной призматической и короткопризматической, веретенообразной формы.

Фосфат образует зерна бурого цвета, неправильной формы, изометричные, слабоудлиненные, окатанные, овальные, округлые. В скрещенных николях изотропны, иногда слабо двупреломляют, по краям просвечивают. Пропитывают остатки организмов, обрывки растительных тканей. Отмечаются в пробах №№ 69, 97, 98 исследуемой территории в количестве от единичных знаков до 8,0 %.

Опал встречается крайне редко и образует зерна неправильной, изометричной, иногда удлиненной формы, угловатые и полуокатанные, чистые, прозрачные, розоватого цвета, изотропные,  $N < 1,540$ . Органические остатки выполнены опалом разнообразной формы.

Минералы тяжелой фракции представлены кластическими, эпигенетическими и аутигенными разновидностями.

Группа магнетита-ильменита встречается постоянно и образует зерна неправильной, неправильно-изометричной формы, слабо удлинённые, иногда с частично сохранившейся огранкой, отмечены идиоморфные и округлые. Зерна непрозрачные в проходящем свете и черные с металлическим блеском, иногда с красноватой побелостью, от угловатых до окатанных.

Группа гематита-лимонита представлена зернами минералов, чаще полу- и хорошо окатанными, иногда угловатыми, иногда округлыми. Они – непрозрачные в проходящем свете, красно-бурые и желто-бурые. Преобладает лимонит. Иногда встречаются просвечивающие по краям вишнево-красные зерна и пластинки гематита, в основном, во фракции размером 0,01-0,05 мм.

Лейкоксен обнаружен в зернах неправильной формы от угловато-окатанных до хорошо окатанных, непрозрачных, белых и кремовых, с шагреновой поверхностью в отраженном свете.

Циркон встречен в основном в идиоморфных призматических и короткопризматических, реже призматически-дипирамидальных кристаллах с острыми и закругленными верхушками. Часто в виде осколков идиоморфных кристаллов от угловатых до окатанных. Зерна бесцветные, прозрачные, иногда отмечаются розовые и желтоватые, редко с зональным строением. Многие зерна с бесцветными газово-жидкими, непрозрачными и минеральными включениями.

Гранат наблюдался в виде зерен неправильной изометричной формы от угловатых до полуокатанных и хорошо окатанных. Зерна бесцветные, прозрачные, иногда светло-желтые и розовые, часто с черепитчатой и шероховатой поверхностью. Почти в каждом образце встречались идиоморфные зерна. Зерна чистые или с незначительным количеством прозрачных и непрозрачных включений.

Сфен образует зерна неправильной формы, изометричные, слабо удлинённые, иногда конвертообразные, иногда с сохранившейся огранкой, от угловато-окатанных до окатанных. Зерна бесцветные, желтые и буроватые, прозрачные, слабо просвечивающиеся, лейкоксенизированные.

Рутил встречен в основном в призматических и призматически-дипирамидальных кристаллах, иногда с закругленными окончаниями. Отмечены также короткопризматические и неправильной формы зерна от угловатых до полуокатанных. Цвет зерен медово-желтый, красно-бурый, желто-бурый. Зерна прозрачные.

Ставролит обнаружен в угловатых, угловато-окатанных, иногда хорошо окатанных зернах неправильной формы с четким имохроизмом от бесцветного до желтого, буровато-желтого и бурого цвета, наблюдаются иногда бесцветные газово-жидкие и непрозрачные включения. Иногда встречаются зерна с кавернозной поверхностью.

Турмалин наблюдался в зернах неправильной формы и в виде идиоморфных кристалликов призматической формы с пирамидальными окончаниями. Зерна его с ясным имохроизмом от светло-розового до сине-зеленого и буроватого цвета. Большинство зерен с бесцветными и непрозрачными включениями, много чистых зерен.

Роговая обманка образует зерна неправильной формы, удлинённого и призматического габитуса с неровными, часто изрезанными краями. Преобладает зеленый, зеленовато-синий, буроватый цвет. У некоторых зерен заметен слабый изохроизм в зеленых тонах. Отмечены бесцветные зерна, в основном чистые.

Эпидот образует зерна неправильной формы, от угловатых до полуокатанных, преимущественно неизмененных или слабовыветрелых, бесцветных и светло-зеленых.

Цоизит встречается в зернах неправильной формы, угловато-окатанных и полуокатанных, иногда призматических, бесцветных прозрачных, двупреломление низкое, в тускло-синих тонах.

Барит, пирит, дистен, мусковит, биотит, хлорит и др. отмечается в незначительных количествах, лишь в отдельных пробах.

Электронномикроскопический анализ (метод водных суспензий) показал, что в составе илисто-глинистых отложений преобладают гидрослюда и подчиненно к ней монтмориллонит. В виде примесей отмечаются карбонаты, палыгорскит, галлуазит, каолинит (?), кристобалит (?), гидроокислы железа и растительная органика.

Гидрослюда – изометрично таблитчатые пластины и их обломки, плотные, различной толщины, размером от 1 до 2,5 мкм в пробе 67 (верхняя часть илов) и от 0,1 до 1,1 мкм в пробе 69.

Монтмориллонит – неправильно изометричные, хлопьевидные, размером 0,3-0,7 мкм в пробе 67 и 0,1-1,5 мкм в пробе 69.

Карбонаты – редкие ромбики, размером 0,1-0,15 мкм.

Палыгорскит – короткие иглы – волокна и их обломки.

Галлуазит – единичные трубочки.

Каолинит – тонкие выделения в основной массе с четкими краями (под вопросом).

Кристобалит – мелкие частицы дипирамидальной формы, размером менее 0,05 мкм (под вопросом).

Гидроокислы железа выделяются в виде единичных звездчатых образований размером менее 0,06 мкм.

Химический анализ донных осадков Чимкурганского водохранилища показывает, что их химический состав в целом обычный для монтмориллонит-гидрослюдистых образований. Содержание  $\text{SiO}_2$  колеблется от 45,88 до 48,58 % (в среднем 47,11 %),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – от 12,21 до 13,94 % (в среднем 13,08 %),  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,9 % (в среднем), а  $\text{K}_2\text{O}$  – 2,59 % (в среднем).

По содержанию калия донные осадки могут на 50-80 % восполнить его дефицит в почве, обеспечив потребность в нем сельхозкультур и, соответственно, снизить нормы внесения калийных удобрений. Несколько повышено в минеральных илах содержание окиси кальция и магния, в среднем 11,35 и 2,40 % соответственно и  $\text{CO}_2$  – 9,96 %, что обуславливает их высокую карбонатность – 24,0 % в среднем.

Содержание сернистых соединений невысокое, в среднем 0,35 %, фосфорного ангидрита – 0,10 %, окиси марганца – 0,09 %. Постоянным компонентом в минеральных илах являются железо и титан. Железо представлено в основном в окисной форме, его суммарное содержание – 6,12 % в среднем при содержании  $\text{FeO}$  – 1,42 %; содержание  $\text{TiO}_2$  – 0,57 %.

Таким образом, результаты исследования илистых отложений Чимкурганского водохранилища, показывают, что в минеральных составах илов преобладает гидрослюда (в среднем 75 %), присутствуют монтмориллонит (12 %), хлорит (7 %) и каолинит (5 %). По данным полуколичественного спектрального анализа установлено, что содержание в минеральных илах – примесей микроэлементов находится в пределах вышекларковых величин для осадочных пород. В них обнаружены следующие элементы: марганец, никель, кобальт, ванадий, хром, молибден, циркон, свинец, гафний, бериллий, барий, скандий, стронций, медь, иттрий и др.

Следовательно, представляется, что изученные донные образования исследуемого водохранилища по своим физико-химическим, вещественным и геохимическим особенностям могут быть с успехом использованы в земледелии в качестве мелиорантов и комплексных удобрений. Примером к тому служить сельхозиспытания, проведенные в Институте почвоведения и



агрохимии под руководством д.с-х.н. Р.К.Кузиева [2, 7], где при использовании донных отложений Чимкурганского водохранилища была установлена их высокая эффективность в земледелии, в частности:

- прибавка урожая хлопка-сырца в условиях лизиметрических опытов составила 2,06 ц/га при дозе внесения 3 т/га;
- то же 2,9 ц/га при дозе внесения 5 т/га;
- то же 3,1 ц/га при дозе внесения 10 т/га.

В Ташкентском экспериментально-творческом комбинате прикладного искусства (Н.В.Харитонова) из глин Чимкурганского водохранилища получены изделия тонкой керамики, отличающиеся хорошим качеством черепка, а также сотрудниками ИОНХ АН РУз доказана возможность получения качественных изделий стройкерамики [3].

Авторские подсчеты запасов показывают, что прогнозные ресурсы илов Чимкурганского водохранилища составляют более 10 млн.м<sup>3</sup>. На основе сравнения аналитических данных можно утверждать, что минеральные илы рассматриваемого водохранилища будут не менее эффективным новым видом нерудного и агрохимического, а возможно источником и других видов минерального сырья в Республики Узбекистан.

**Выводы.** Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что донные илисто-глинистые отложения Чимкурганского водохранилища являются комплексным минеральным сырьем, имеющие огромные потенциальные возможности использования в различной сфере промышленности и сельского хозяйства. Кроме того, использование минерального ила в производстве тонкой (керамических изделий) и грубой (кирпич и черепицы) керамики дает большой экономический эффект, в связи с заменами его с глинистым сырьем и решает экологическую проблему с возвратом площадей (лессовидных суглинков) в сельскохозяйственный оборот, а также освобождение чаши водохранилища от нанесенного антропогенного материала.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Григорович М.Б. Местное минеральное сырье для сельского хозяйства. -М., Недра, 1966, -С.48.
2. Курязов З.М., Кадырова З.Р., Шерназарова М.Т., Ходжаев Н.Т. Глинистые отложения Чимкурганского водохранилища перспективные сырьем

для производства строительной керамики // журнал Строительные материалы, №7, 2003.-С.6-7.

3. Курязов З.М., Кадырова З.Р., Ходжаев Н.Т., Шерназарова М.Т. Влияние пластичных добавок на физико-механические свойства керамических масс из илистых отложений. // Узб. хим. журнал Ташкент, 2001, №2.-С.7-11.

4. Нетрадиционные виды нерудного минерального сырья. М., Недра, 1990, -С.265.

5. Никитин И.М. Водохранилища Средней Азии. -Л: Гидрометеиздат, 1991, -С.161.

6. Сафонов И.М., Стах В.И. Минерально-сырьевая база микроэлементов Узбекистана и их использование в сельском хозяйстве по работам 1964-1968 гг. Ташкент, Госгеолфонды, 1968.

7. Ходжаев Н.Т., Вировец В.В. Изучение новых видов местного минерального сырья для сельского хозяйства Узбекистана. Ташкент, ИМР, 1999.-С250.

8. Эминов А.М., Бабаев З.К., Курязов З.М., Боймуродова М.Т. Физико-химические показатели нетрадиционных глинистых сырьевых ресурсов Узбекистана и стеновые керамика на их основе // Международный научный журнал UNIVERSIUM. 2022 (95).

	<p>Ишниязов Шерзод Якубджанович – начальник отдела прогнозирования нерудных полезных ископаемых ГУ «ИМР» Министерства горно-добывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан. <b>Адрес:</b> 100069, Республика Узбекистан, г.Ташкент, Мирзо Улугбекский район, ул. Олимлар, 64. Телефон: моб. (+99890) 989-18-88)</p>
--	---